



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 198 00 968 A 1**

⑤① Int. Cl.⁶:
G 01 S 7/497
G 01 S 17/88
G 01 S 7/481

②① Aktenzeichen: 198 00 968.2
②② Anmeldetag: 14. 1. 98
④③ Offenlegungstag: 22. 7. 99

DE 198 00 968 A 1

⑦① Anmelder:
Leuze electronic GmbH + Co, 73277 Owen, DE

⑦② Erfinder:
Brunner, Rolf, Dipl.-Ing., 73266 Bissingen, DE; Moll,
Georg, Dipl.-Ing., 72631 Aichtal, DE; Wörner, Jörg,
73235 Weilheim, DE

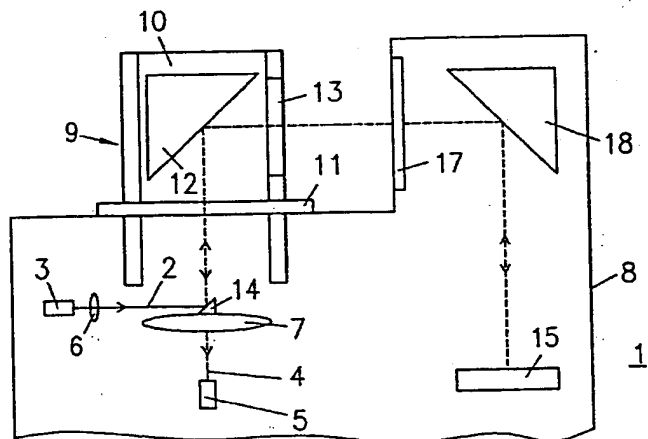
⑤⑥ Entgegenhaltungen:
DE 43 41 080 C1
DE 39 08 273 C1
DE 43 40 756 A1
DE 42 19 260 A1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤④ Optoelektronische Vorrichtung

⑤⑦ Die Erfindung betrifft eine optoelektronische Vorrichtung (1) zur Ermittlung der Position von Objekten in einem Überwachungsbereich mit einem Sendelichtstrahlen (2) emittierenden Sender (3) und einem Empfangslichtstrahlen (4) empfangenden Empfänger (5), dessen Ausgangssignale ein Maß für die Distanz des Objekts zur Vorrichtung (1) liefern. Die Sendelichtstrahlen (2) werden über eine Ablenkeinheit (9) abgelenkt und durch ein Austrittsfenster (13) periodisch innerhalb des Überwachungsbereichs geführt. In vorgegebenem Abstand zum Sender (3) ist ein Testobjekt (15) angeordnet. Bei auf das Testobjekt (15) gerichteten und das Austrittsfenster (13) durchsetzenden Sendelichtstrahlen (2) werden die Ausgangssignale des Empfängers (5) zur Überprüfung der Detektionssicherheit der Distanzmessung und zur Kontrolle der Verschmutzung des Austrittsfensters (13) mit vorgegebenen Sollwerten verglichen.



DE 198 00 968 A 1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine optoelektronische Vorrichtung gemäß dem Oberbegriff des Anspruch 1.

Eine derartige Vorrichtung ist aus der DE 42 19 260 bekannt. Dort ist der Überwachungsbereich von einer Abtastfläche gebildet. Die Abtastfläche erstreckt sich über einen Winkelbereich von 180°. Dieser Winkelbereich ist durch die geometrische Ausbildung des Austrittsfensters vorgegeben. Die Austrittsfenster sind von zwei ebenen Scheiben gebildet, die in einem Winkel von 90° zur Vorderseite des Gehäuses hin zulaufen. Im Innern des Gehäuses sind zwei Testobjekte so angeordnet, daß sie außerhalb des Überwachungsbereichs liegen.

Die Ablenkeinheit ist von einem rotierenden Polygonspiegelrad gebildet. Durch die Rotationsbewegung wird die Abtastfläche periodisch abgetastet, wobei dazu die Sendelichtstrahlen durch das Austrittsfenster geführt werden. Bei jeder Umdrehung der Ablenkeinheit sind die Sendelichtstrahlen innerhalb eines Winkelbereichs von 180° auch außerhalb des Überwachungsbereichs geführt. Dort sind bei vorgegebenen Positionen der Ablenkeinheit die Sendelichtstrahlen auf ein Testobjekt gerichtet, wobei dann die Sendelichtstrahlen vollständig im Innern des Gehäuses geführt sind.

Durch die Auswertung der bei auf das Testobjekt gerichteten Sendelichtstrahlen anstehenden Empfangssignale, ist die Funktionsfähigkeit des Senders und des Empfängers überprüfbar.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, bei einer Vorrichtung der eingangs genannten Art mit geringem baulichen Aufwand eine möglichst umfangreiche Funktionsüberprüfung zu gewährleisten.

Zur Lösung dieser Aufgabe sind die Merkmale des Anspruchs 1 vorgesehen. Vorteilhafte Ausführungsformen und zweckmäßige Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen beschrieben.

Erfindungsgemäß erfolgt bei auf das Testobjekt gerichteten und das Austrittsfenster durchsetzenden Sendelichtstrahlen gleichzeitig eine Überprüfung der Verschmutzung des Austrittsfensters und eine Überprüfung der Detektionssicherheit der mit der optoelektronischen Vorrichtung durchgeführten Distanzmessung.

Diese Überprüfung erfolgt durch Vergleich der am Empfänger anstehenden Ausgangssignale mit vorgegebenen Sollwerten.

Prinzipiell kann das Testobjekt so ausgedehnt sein, daß es sich entlang des gesamten Randes des Überwachungsbereichs erstreckt.

Ist gewährleistet, daß zu bestimmten Zeiten kein Objekt im Überwachungsbereich angeordnet ist, so kann währenddessen die Überprüfung der Vorrichtung erfolgen. Dabei werden die Sendelichtstrahlen durch die Ablenkeinheit periodisch entlang des Überwachungsbereichs geführt und werden vom Testobjekt auf den Empfänger zurückreflektiert. Bei dieser Bewegung durchsetzen die Sende- und Empfangslichtstrahlen das gesamte Austrittsfenster, so daß dessen Oberfläche vollständig auf Verschmutzung überprüfbar ist.

In einer besonders vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung ist der Durchmesser des Austrittsfensters an die Durchmesser der Sende- und Empfangslichtstrahlen angepaßt. Vorzugsweise leuchten die Empfangslichtstrahlen das Austrittsfenster komplett aus. Die Abtastung des Überwachungsbereichs erfolgt dann derart, daß die Ablenkeinheit und das Austrittsfenster synchron bewegt werden. In diesem Fall ist das Testobjekt ortsfest außerhalb des Überwachungsbereichs angeordnet, wobei zweckmäßigerweise die

Größe des Testobjekts an die Größe des Austrittsfensters angepaßt ist.

Treffen die Sendelichtstrahlen auf das Testobjekt, so wird das Austrittsfenster von den am Testobjekt reflektierten Empfangslichtstrahlen vollständig oder zumindest nahezu vollständig ausgeleuchtet. Bei der dabei erfolgenden Überprüfung der Verschmutzung wird somit das gesamte Austrittsfenster erfaßt. Weiter ist vorteilhaft, daß die Überprüfung zyklisch erfolgt.

Die Erfindung wird im nachstehenden anhand der Zeichnungen erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 schematische Darstellung eines ersten Ausführungsbeispiels der erfindungsgemäßen Vorrichtung,

Fig. 2 Draufsicht auf die Vorrichtung gemäß Fig. 1,

Fig. 3 Längsschnitt durch einen Ausschnitt der Vorrichtung gemäß Fig. 1,

Fig. 4 Amplitude des Ausgangssignals am Empfänger in Abhängigkeit der auf den Empfänger auftreffenden Lichtmenge,

Fig. 5 schematische Darstellung eines zweiten Ausführungsbeispiels der erfindungsgemäßen Vorrichtung,

Fig. 6 Draufsicht auf die Vorrichtung gemäß Fig. 5.

Die Fig. 1-3 zeigen ein erstes Ausführungsbeispiel einer optoelektronischen Vorrichtung 1 zur Ermittlung der Position von Objekten in einem Überwachungsbereich. Die Vorrichtung 1 weist einen Sendelichtstrahlen 2 emittierenden Sender 3 und einen Empfangslichtstrahlen 4 empfangenden Empfänger 5 auf, welche an eine nicht dargestellte Auswerteeinheit angeschlossen sind. Die Auswerteeinheit ist vorzugsweise von einem Mikrocontroller gebildet. In der Auswerteeinheit erfolgt die Auswertung der am Empfänger 5 anstehenden Ausgangssignale. Zudem wird über die Auswerteeinheit der Sender 3 angesteuert.

Der Sender 3 und der Empfänger 5 bilden einen Distanzensensor. Die Distanzmessung erfolgt zweckmäßigerweise nach dem Prinzip der Laufzeitmethode. Der Sender 3 ist vorzugsweise von einer Laserdioden gebildet, welcher eine Senderoptik 6 nachgeordnet ist. Der Empfänger 5 besteht beispielsweise aus einer PIN Photodiode. Dem Empfänger 5 ist eine Empfangsoptik 7 vorgeordnet.

Die Meßmethode der Laufzeitmessung kann zum einen als Phasenmessung ausgeprägt sein. In diesem Fall wird die Laserdioden im CW-Betrieb betrieben, wobei den Sendelichtstrahlen 2 eine Amplitudenmodulation aufgeprägt ist. Empfangsseitig wird die Distanzinformation durch einen Vergleich der Phasenlagen der emittierten Sendelichtstrahlen 2 und der auf den Empfänger 5 auftreffenden Empfangslichtstrahlen 4 ermittelt.

Alternativ kann die Distanzmessung nach der Impulslaufzeitmethode erfolgen. In diesem Fall werden vom Sender 3 kurze Sendelichtimpulse emittiert. Die Distanzinformation wird in diesem Fall durch direkte Messung der Laufzeit eines Sendelichtimpulses zu einem Objekt und zurück zur Vorrichtung 1 gewonnen.

Der Sender 3 und der Empfänger 5 sind ortsfest in einem Gehäuse 8 angeordnet. Die Sende- 2 und Empfangslichtstrahlen 4 werden über eine Ablenkeinheit 9 geführt. Über die Ablenkeinheit 9 werden die Sendelichtstrahlen 2 innerhalb des Überwachungsbereichs geführt, der in den gezeigten Ausführungsbeispielen in einer Ebene liegt. Der bewegliche Teil der Ablenkeinheit 9 führt eine Drehbewegung aus, so daß die Sendelichtstrahlen 2 periodisch in einen Winkelbereich von 360° abgelenkt werden. Der Antrieb der Ablenkeinheit 9 erfolgt über einen nicht dargestellten Motor. Mittels eines ebenfalls nicht dargestellten Winkelgebers wird die momentane Winkelstellung der Ablenkeinheit 9 erfaßt.

Aus den Signalen des Winkelgebers und des Distanzen-

sors wird in der Auswerteeinheit die Position von Objekten im Überwachungsbereich ermittelt.

Bei den in den Figuren dargestellten Ausführungsbeispielen besteht der bewegliche Teil der Ablenkeinheit 9 im wesentlichen aus einem rotierenden Tubus 10. Der Tubus 10 ist in einem Flansch 11 in der Gehäusewand gelagert, wobei ein Teil des Tubus 10 über die Oberseite des Gehäuses 8 senkrecht hervorsteht. Im Innern des Tubus 10 ist in dem über die Oberseite des Gehäuses 8 hervorstehenden Teil ein Prisma 12 angeordnet, welches mit dem Tubus rotiert. Die Frontseite des Prismas 12 steht in einem Winkel von 45° zur vertikal verlaufenden, in der Symmetrieachse des Tubus 10 liegenden Drehachse. In der Wand des Tubus 10 ist vor dem Prisma 12 ein Austrittsfenster 13 angeordnet. Die Größe des Austrittsfensters 13 entspricht im wesentlichen der Größe der auf die Seitenwand des Tubus 10 projizierten Frontfläche des Prismas 12. Die Größe der Frontfläche des Prismas 12 und der Durchmesser des Austrittsfensters 13 sind an den Strahldurchmesser der Empfangslichtstrahlen 4 angepaßt. Vorzugsweise werden das Austrittsfenster 13 und das Prisma 12 von den Empfangslichtstrahlen 4 vollständig ausgeleuchtet. Anstelle des Prismas 12 ist auch ein Umlenkspiegel verwendbar.

Den ortsfesten Teil der Ablenkeinheit 9 bildet ein auf der Empfangsoptik 7 angeordneter Umlenkspiegel 14. Die Größe der Spiegelfläche des Umlenkspiegels 14 ist an den Strahldurchmesser der Sendelichtstrahlen 2 angepaßt. Anstelle eines Umlenkspiegels 14 kann auch ein Prisma 12 verwendet werden.

Die vom Sender 3 emittierten Sendelichtstrahlen 2 verlaufen horizontal und treffen auf den Umlenkspiegel 14. Dort werden sie um 90° abgelenkt, so daß sie entlang der Symmetrieachse des Tubus 10 verlaufend auf das Prisma 12 treffen. Dort werden die Sendelichtstrahlen 2 noch einmal um 90° abgelenkt und durchsetzen in horizontaler Richtung verlaufend das Austrittsfenster 13. Die von einem Objekt im Überwachungsbereich zurückreflektierten Empfangslichtstrahlen 4 durchdringen horizontal verlaufend das Austrittsfenster 13 und werden über das Prisma 12 in Richtung der Empfangsoptik 7 abgelenkt.

Der Durchmesser der Empfangslichtstrahlen 4 liegt typischerweise bei 40 mm, so daß das gesamte Austrittsfenster 13 von den Empfangslichtstrahlen 4 ausgeleuchtet wird. Der Durchmesser der Sendelichtstrahlen 2 ist schmaler und beträgt typischerweise 8 mm. Die Sendelichtstrahlen 2 treffen somit nur auf die Zentren des Prismas 12 und des Austrittsfensters 13.

Der Überwachungsbereich umfaßt nicht den vollen von den Sendelichtstrahlen 2 überstrichenen Winkelbereich von 360°.

Ein schmales Winkelsegment ist für Testmessungen zur Überprüfung der Funktionsfähigkeit der optoelektronischen Vorrichtung 1 vorgesehen. In diesem Winkelsegment ist ein Testobjekt 15 angeordnet. Bei dem Ausführungsbeispiel gemäß den Fig. 1 und 2 sitzt das Testobjekt 15 auf der Oberseite des Gehäuses 8 auf. Die dem Tubus 10 zugewandte Frontseite des Testobjekts 15 ist mit einer Reflektorfolie überzogen. Die Größe der Frontfläche des Testobjekts 15 entspricht im wesentlichen der Größe der Fläche des Austrittsfensters 13, wobei das Testobjekt 15 so angeordnet ist, daß es während der Testmessungen dem Austrittsfenster 13 gegenübersteht. Dabei ist das Testobjekt 15 in vorgegebenem Abstand zum Sender 3 angeordnet.

An der Unterseite des Tubus 10 ist als strahldämpfendes Mittel ein optisches Dämpfungsglied 16 so angeordnet, daß es sich dann im Strahlengang der Sendelichtstrahlen 2 zwischen Sender 3 und Umlenkspiegel 14 befindet, solange die Sendelichtstrahlen 2 auf das Testobjekt 15 gerichtet sind. In

dem in den Fig. 1 und 2 dargestellten Ausführungsbeispiel ist das optische Dämpfungsglied 16 von einem vom unteren Rand des Tubus 10 abstehenden Farbglass gebildet. Alternativ kann das optische Dämpfungsglied 16 von einem optischen Filter oder einer Blende gebildet sein.

Die Ausgangssignale am Empfänger 5, die bei auf das Testobjekt 15 gerichteten Sendelichtstrahlen 2 entstehen, werden in die Auswerteeinheit eingelesen. Zur Überprüfung der Detektionssicherheit werden die Ausgangssignale hinsichtlich ihrer Distanzwerte mit dem in der Auswerteeinheit abgespeicherten tatsächlichen Distanzwert des Testobjekts 15 zum Sender 3 verglichen. Stimmt der gemessene Distanzwert innerhalb eines vorgegebenen Toleranzbereichs mit dem Sollwert überein, so ist die geforderte Detektionssicherheit erreicht. Zur Erhöhung der Funktionssicherheit wird zusätzlich auch der Pegel des Ausgangssignals überprüft. Im fehlerfreien Betrieb muß dieser Pegel oberhalb eines Mindestwertes liegen. Ist dies nicht der Fall, so erfolgt eine Störmeldung. Gegebenenfalls erfolgt aus Sicherheitsgründen die Abschaltung der Vorrichtung 1. Gleichzeitig werden die Amplituden der Ausgangssignale mit einem zweiten Sollwert verglichen. Der Sollwert ist so gewählt, daß bei oberhalb des Sollwerts liegender Amplitude ein fehlerfreier Betrieb der Vorrichtung 1 gewährleistet ist. Ist die Reflektorfolie oder das Austrittsfenster 13 verschmutzt, so gelangt nur noch eine geringe Lichtmenge auf den Empfänger 5, so daß die Amplitude des Ausgangssignals unterhalb des Sollwerts liegt. In diesem Fall erfolgt eine Warnsignalabgabe, die dem Bediener der Vorrichtung 1 anzeigt, daß diese gereinigt werden muß.

Durch das während der Testmessung im Strahlengang befindliche optische Dämpfungsglied 16 wird die auf den Empfänger 5 auftreffende Lichtmenge abgeschwächt.

Das optische Dämpfungsglied 16 ist so dimensioniert, daß bei verschmutzungsfreiem Testobjekt 15 und Austrittsfenster 13 die Amplitude des Ausgangssignals des Empfängers 5 unterhalb eines dritten Sollwerts liegt. Der Sollwert ist so gewählt, daß er im linearen Bereich des in Fig. 3 dargestellten Pegeldiagrammes liegt. In Fig. 3 ist die Amplitude des Ausgangssignals des Empfängers 5 in Abhängigkeit der auf den Empfänger 5 auftreffenden Lichtmenge dargestellt. Im linearen Bereich steigt die Amplitude des Ausgangssignals proportional zur auftreffenden Lichtmenge. Ab einem Grenzwert steigt die Amplitude des Ausgangssignals mit zunehmender Lichtmenge nicht mehr an, der Empfänger 5 befindet sich in der Sättigung. In diesem Bereich liefert das Ausgangssignal des Empfängers 5 kein Maß mehr für die auf den Empfänger 5 auftreffende Lichtmenge.

In diesem Bereich würde eine Verminderung der auf den Empfänger 5 auftreffenden Lichtmenge infolge der Verschmutzung des Austrittsfensters 13 oder der Reflektorfolie nicht zu einem Absinken der Amplitude des Ausgangssignals am Empfänger 5 führen. Die Verschmutzung wäre demzufolge nicht detektierbar.

Die Fig. 5 und 6 zeigen ein zweites Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Vorrichtung 1. Das Gehäuse 8 mit dem Sender 3 und dem Empfänger 5 sowie der Tubus 10 mit der Ablenkeinheit 9 weisen dabei denselben Aufbau wie das Ausführungsbeispiel gemäß den Fig. 1 und 2 auf.

Unterschiede bezüglich des ersten Ausführungsbeispiels bestehen hinsichtlich der Anordnung des Testobjekts 15. An der Oberseite des Gehäuses 8 ist ein ortsfester Gehäuseaufsatz vorgesehen. In der Frontseite des Gehäuseaufsatzes ist ein zweites Austrittsfenster 17 vorgesehen, welches dem Tubus 10 in Abstand gegenübersteht. Der Durchmesser des zweiten Austrittsfensters 17 entspricht dem Durchmesser des ersten Austrittsfensters 13. Befindet sich die Ablenkeinheit 9 in einer Winkelposition, bei welcher sich die Aus-

trittsfenster 13, 17 gegenüberstehen, so werden die Sendelichtstrahlen 2 durch das zweite Austrittsfenster 17 zu dem im Inneren des Gehäuses 8 angeordneten Testobjekt 15 geführt.

Bei dem in den Fig. 5 und 6 dargestellten Ausführungsbeispiel ist hinter dem zweiten Austrittsfenster 17 ein zweites Prisma 18 angeordnet, welches baugleich mit dem ersten Prisma 12 ist. Die Frontfläche des Prismas 18 ist um 45° zur Horizontalen geneigt. Am Prisma 18 werden die Sendelichtstrahlen 2 um 90° abgelenkt und zu dem am Boden des Gehäuses 8 angeordneten Testobjekt 15 geführt.

Die am Testobjekt 15 reflektierten Empfangslichtstrahlen 4 werden über das zweite Prisma 18 durch die beiden Austrittsfenster 13, 17 und über das erste Prisma 12 zum Empfänger 5 zurückreflektiert. Im Gegensatz zum ersten Ausführungsbeispiel ist das Testobjekt 15 in diesem Fall im Gehäuse 8 liegend keinen Verschmutzungseinflüssen ausgesetzt. Es kann daher eine geringe Reflektivität aufweisen und ist beispielsweise von einer Keramikscheibe gebildet. Das Ausgangssignal am Empfänger 5 liegt dann auch ohne strahldämpfende Mittel im linearen Bereich des Pegeldiagramms gemäß Fig. 3.

Die Durchführung der Testmessungen erfolgt analog zu dem ersten Ausführungsbeispiel. Da das Testobjekt 15 in relativ großer Distanz zu den Austrittsfenstern 13, 17 angeordnet ist, kann durch Auswertung der Distanzwerte zusätzlich erkannt werden, ob die Sendelichtstrahlen 2 vom Testobjekt 15 oder von einem der Austrittsfenster 13, 17 reflektiert werden.

Patentansprüche

1. Optoelektronische Vorrichtung zur Ermittlung der Position von Objekten in einem Überwachungsbereich mit einem Sendelichtstrahlen emittierenden Sender und einem Empfangslichtstrahlen empfangenden Empfänger, dessen Ausgangssignale ein Maß für die Distanz des Objekts zur Vorrichtung liefern, sowie mit einer Ablenkeinheit, über welche die Sendelichtstrahlen abgelenkt und durch ein Austrittsfenster periodisch innerhalb des Überwachungsbereichs geführt sind, und einem in vorgegebenem Abstand zum Sender angeordneten Testobjekt, **dadurch gekennzeichnet**, daß bei auf das Testobjekt (15) gerichteten und das Austrittsfenster (13) durchsetzenden Sendelichtstrahlen (2) die Ausgangssignale des Empfängers (5) zur Überprüfung der Detektionssicherheit der Distanzmessung und zur Kontrolle der Verschmutzung des Austrittsfensters (13) mit vorgegebenen Sollwerten verglichen werden.
2. Optoelektronische Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Durchmesser des Austrittsfensters (13) an den Durchmesser der Sendelichtstrahlen (2) und Empfangslichtstrahlen (4) angepaßt ist, und daß das Austrittsfenster (13) synchron zur Bewegung der Ablenkeinheit (9) bewegt wird, wobei die Sendelichtstrahlen (2) bei vorgegebenen Positionen der Ablenkeinheit (9) auf das außerhalb des Überwachungsbereichs angeordnete Testobjekt (15) treffen.
3. Optoelektronische Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß im Strahlengang zwischen Sender (2) und Testobjekt (15) strahldämpfende Mittel vorgesehen sind, so daß die auf den Empfänger (5) auftreffende Lichtmenge unterhalb eines vorgegebenen Sollwerts liegt.
4. Optoelektronische Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1-3, dadurch gekennzeichnet, daß der Sender (3) und der Empfänger (5) an eine gemeinsame Auswertereinheit angeschlossen sind, in welcher die Über-

prüfung der Ausgangssignale des Empfängers (5) erfolgt.

5. Optoelektronische Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1-4, dadurch gekennzeichnet, daß der von den Sendelichtstrahlen (2) überstrichene Überwachungsbereich in einer Ebene liegt.

6. Optoelektronische Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1-5, dadurch gekennzeichnet, daß die Ablenkeinheit ein rotierendes Prisma (12) aufweist, welches an der Oberseite eines mitrotierenden Tubus (10) angeordnet ist, wobei in der Wand des Tubus (10) vor dem Prisma (12) das Austrittsfenster (13) angeordnet ist.

7. Optoelektronische Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß über das rotierende Prisma (12) die Sendelichtstrahlen (2) und Empfangslichtstrahlen (4) geführt sind, und daß der Durchmesser des Prismas (12) an den Durchmesser der Empfangslichtstrahlen (4) angepaßt ist.

8. Optoelektronische Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, daß die das Austrittsfenster (13) durchsetzenden Sendelichtstrahlen (2) und Empfangslichtstrahlen (4) horizontal verlaufen.

9. Optoelektronische Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6-8, dadurch gekennzeichnet, daß im Bereich des Bodens des Tubus (10) ein stationärer Umlenkspiegel (14) angeordnet ist, welche die vom ebenfalls stationär angeordneten Sender (3) emittierten Sendelichtstrahlen (2) umlenkt, so daß diese entlang der die Drehachse bildenden Längsachse des Tubus (10) zum Prisma (12) geführt sind.

10. Optoelektronische Vorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Umlenkspiegel (14) auf einer Empfangsoptik (7) aufsitzt, welche die Empfangslichtstrahlen (4) auf den darunter liegend stationär angeordneten Empfänger (5) fokussiert.

11. Optoelektronische Vorrichtung nach einem der Ansprüche 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Spiegelfläche des Umlenkspiegels (14) um 45° zur Längsachse des Tubus (10) geneigt ist.

12. Optoelektronische Vorrichtung nach einem der Ansprüche 9-11, dadurch gekennzeichnet, daß der Durchmesser des Umlenkspiegels (14) an den Durchmesser der Sendelichtstrahlen (2) angepaßt ist.

13. Optoelektronische Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6-12, dadurch gekennzeichnet, daß der Sender (3) und der Empfänger (5) in einem stationären Gehäuse (8) angeordnet sind, wobei der rotierende Tubus (10) mit dem Austrittsfenster (13) über die Oberseite des Gehäuses (8) hervorsteht.

14. Optoelektronische Vorrichtung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß das Testobjekt (15) in Abstand zum Tubus (10) auf der Oberseite des Gehäuses (8) aufsitzt.

15. Optoelektronische Vorrichtung nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß das Testobjekt (15) von einer Reflektorfolie gebildet ist.

16. Optoelektronische Vorrichtung nach Anspruch 14 oder 15, dadurch gekennzeichnet, daß an der Unterseite des Tubus (10) ein optisches Dämpfungsglied (16) so angeordnet ist, daß es sich im Strahlengang zwischen Sender (2) und Umlenkspiegel (14) befindet, solange die Sendelichtstrahlen (2) auf das Testobjekt gerichtet sind.

17. Optoelektronische Vorrichtung nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß das optische Dämpfungsglied (16) von einem Farbglass, einem optischen Filter oder einer Blende gebildet ist.

18. Optoelektronische Vorrichtung nach Anspruch 13,

dadurch gekennzeichnet, daß an der Oberseite des Gehäuses (8) ein Gehäuseaufsatz mit einem zweiten Austrittsfenster (17), welches in Abstand zum Tubus (10) angeordnet ist, vorgesehen ist, wobei die Sendelichtstrahlen (2) durch das zweite Austrittsfenster (17) zu dem im Inneren des Gehäuses (8) angeordneten Testobjekt (15) geführt sind. 5

19. Optoelektronische Vorrichtung nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, daß der Durchmesser des zweiten Austrittsfensters (17) dem des ersten Austrittsfensters (13) entspricht. 10

20. Optoelektronische Vorrichtung nach Anspruch 18 oder 19, dadurch gekennzeichnet daß im Gehäuseaufsatz hinter dem zweiten Austrittsfenster (17) ein Prisma (18) angeordnet ist, welches die Sendelichtstrahlen (2) in Richtung des am Boden des Gehäuses (8) angeordneten Testobjekts (15) ablenkt. 15

21. Optoelektronische Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1-20; dadurch gekennzeichnet, daß zur Überprüfung der Verschmutzung des oder der Austrittsfenster (13, 17) der Pegel des Ausgangssignals am Empfänger (5) mit einem vorgegebenen Sollwert verglichen wird. 20

22. Optoelektronische Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1-21, dadurch gekennzeichnet, daß zur Überprüfung der Detektionssicherheit die bei auf das Testobjekt (15) gerichteten Sendelichtstrahlen (2), ermittelten Distanzwerte mit vorgegebenen Sollwerten verglichen werden. 25

Hierzu 4 Seite(n) Zeichnungen

30

35

40

45

50

55

60

65

- Leerseite -

Fig.1

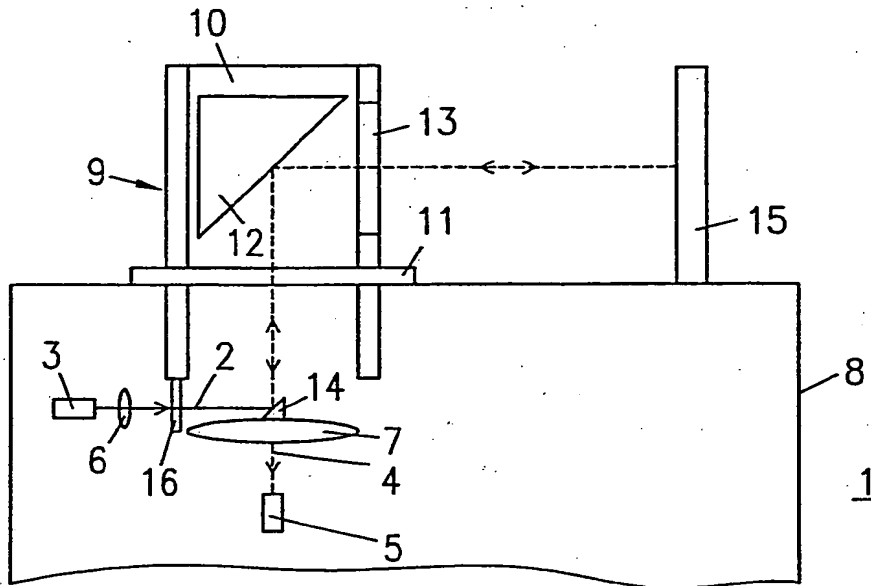


Fig.2

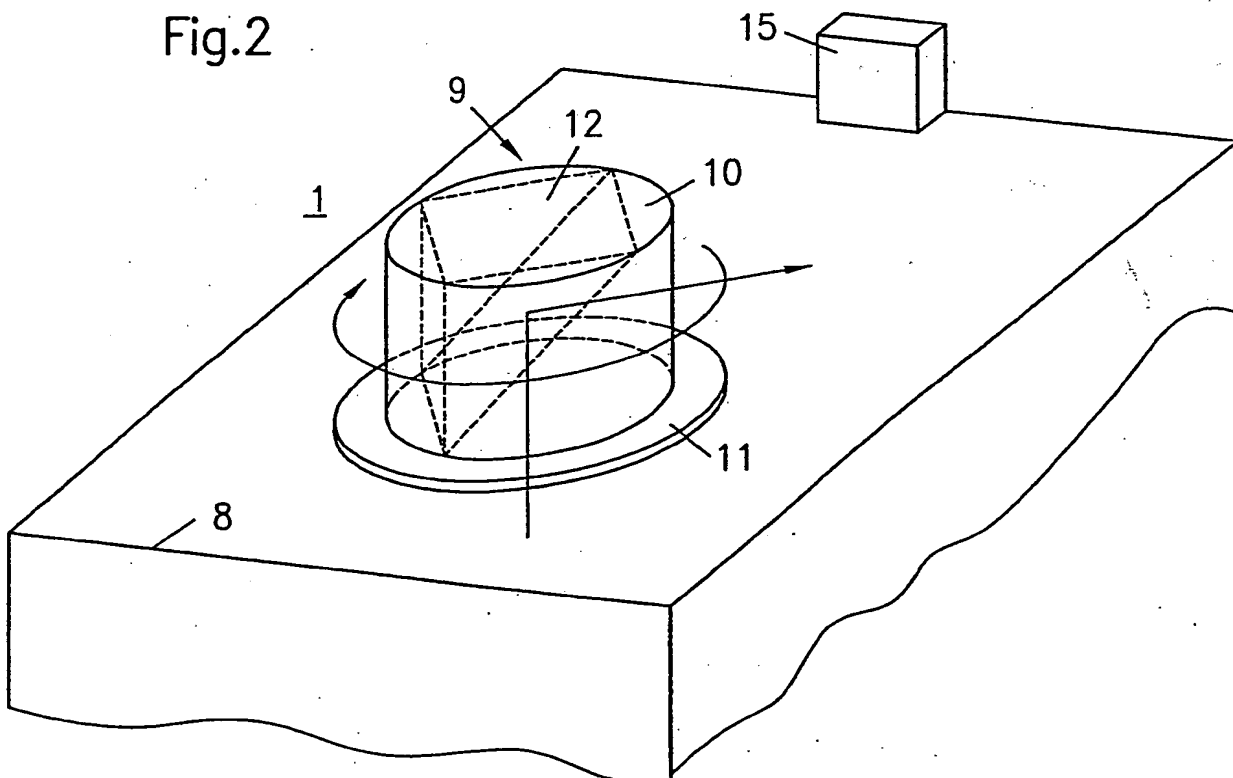
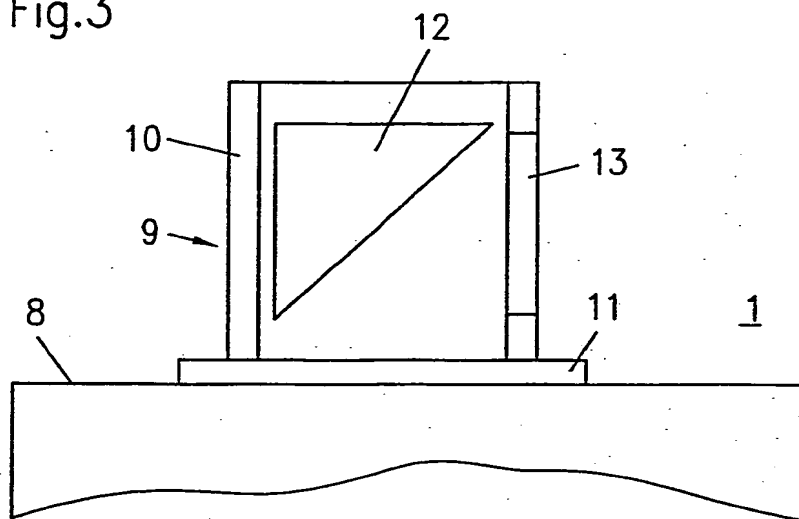


Fig.3



Figur 4

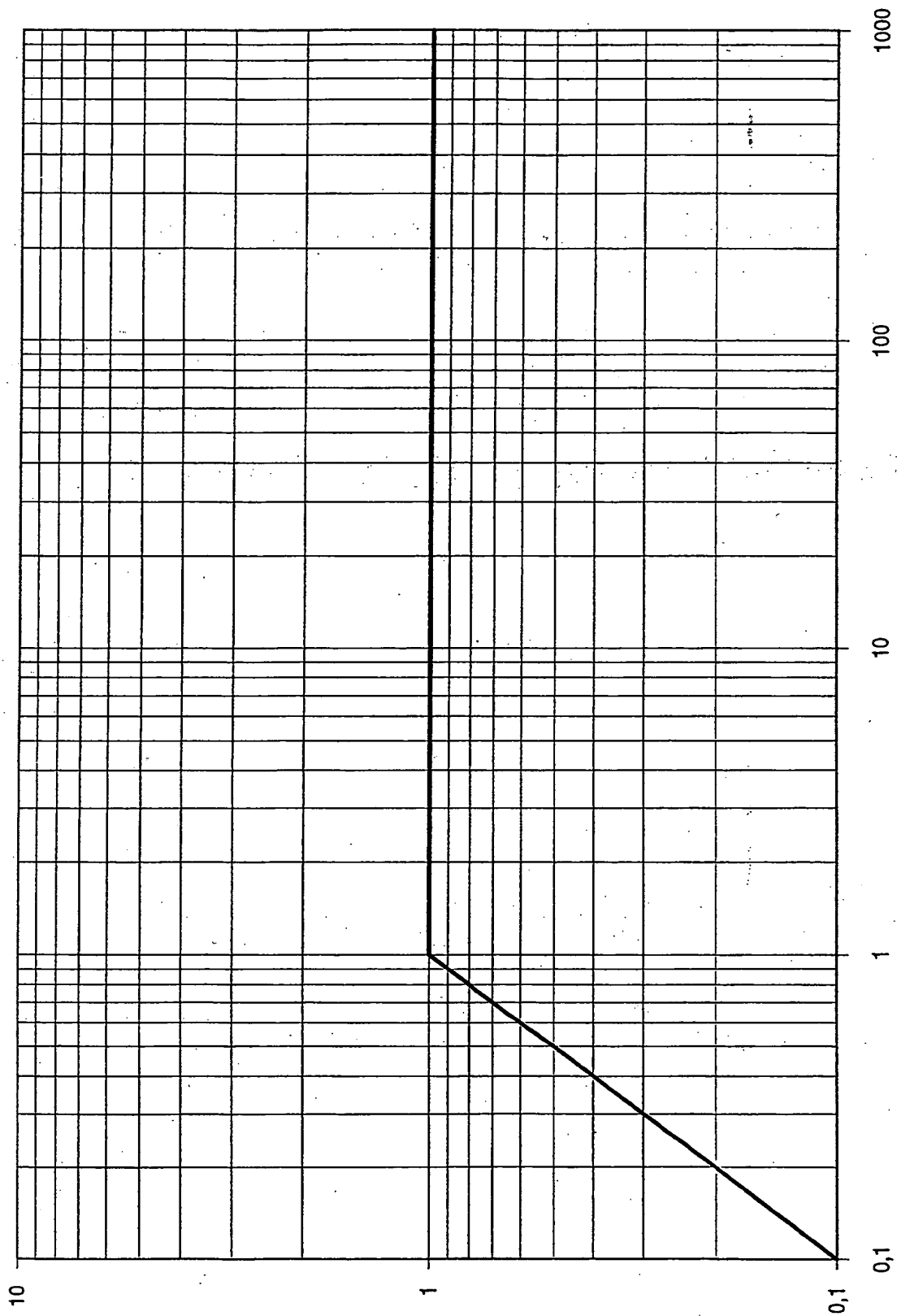


Fig.5

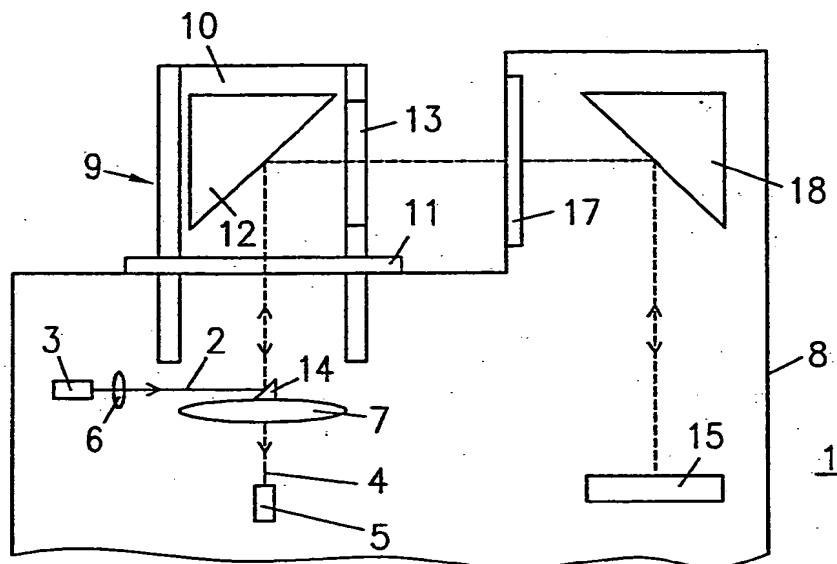


Fig.6

